

PERKEMBANGAN OOSITIKAN PATIN SIAM, *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878 (PANGASIIDAE; SILURIFORMES)¹
[Oocyte Development of *Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878 (Pangasiidae; Siluriformes)]

Evi Tahapari¹ dan Bambang Iswanto

Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air tawar

Jin Raya 2, Sukamandi, Subang, Jawa Barat 52613

*e-mail: evitahapari@yahoo.co.id, Telp. 085624034349

ABSTRACT

Pangasianodon hypophthalmus is an introduced species of fish culture and fisheries resources in Indonesia. Reproductive biology aspects, e.g. maturity, plays an important role on the fisheries management. There was no detail information of oocytes development of *P. hypophthalmus*. The aim of this study is to find out the detail of its oocytes development through the observation of whole oocytes and ovarian histological slides microscopically. The results showed that the rhythm of oocyte development of *P. hypophthalmus* was grouped synchronism, assigned by the presence of two oocyte groups in the mature females, i.e. the large and maturing oocytes which would be spawned soon, and the small ones as the stock and still unyielded for the next spawning. The oocyte development could be divided into five stages, i.e. stage 1 (chromatin nucleolar and perinucleolar) with oocytes diameter less than 300 µm, stage 2 (yolk vesicles and cortical alveolar) with oocytes diameter of 230-660 µm, stage 3 (yolk granules) with oocytes diameter of 430-1,100 µm, stage 4 (migratory nucleus and hydrated) with oocytes diameter of 950-1,260 µm, and stage S (atretic) with oocytes diameter less than 800 µm.

Kata kunci/ key words: Perkembangan oosit/ oocyte development, oosit utuh/ whole oocytes, histologis/ histology, patin siam/ *Pangasianodon hypophthalmus*

PENDAHULUAN

Patin merupakan salah satu ikan air tawar yang bernilai ekonomis penting di Indonesia. Ikan patin banyak diminati masyarakat, terutama di Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa di Indonesia terdapat 14 dari 28 spesies patin yang telah dikenal (Sadili, 1998; Gustiano *et al.*, 2005).

Patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878 sinonim *Pangasius hypophthalmus* Sauvage, 1878; *Pangasius sutchi* Fowler, 1937) merupakan spesies patin di Indonesia yang diintroduksi dari Thailand pada tahun 1972 (Hardjamulia *et al.*, 1981). Patin siam di Indonesia terutama terdapat di lingkungan-lingkungan budidaya, seperti perkolaman dan karamba jar ing apung, serta ada yang telah terlepas dan menghuni perairan sungai-sungai besar di Jawa dan Sumatera yang merupakan daerah-daerah sentra produksi patin siam, yakni di Sungai Citarum dan Sungai Batang Hari (Pouyaud *et al.*, 1998).

Patin siam tidak dapat memijah secara alami dalam lingkungan budidaya, sehingga memerlukan teknik pemijahan buatan. Pemijahan patin siam secara

buatan berhasil dilakukan dengan induksi hormonal menggunakan ekstrak kelenjar hipofisa pada tahun 1966 di Thailand (Boonbrahm, 1968) dan pada tahun 1977 di Indonesia (Hardjamulia *et al.*, 1981). Perkembangan budidaya patin siam semakin pesat setelah teknik pemijahan buatan melalui induksi hormonal menggunakan produk hormon komersial berhasil dilakukan dengan hasil yang bagus (Legendre *et al.*, 2000).

Walaupun budidaya patin siam telah berhasil dilakukan dan berkembang pesat, namun informasi aspek-aspek biologi-reproduksinya masih sedikit (terbatas). Upaya pengembangan teknologi budidayanya selama ini dilakukan melalui penelitian-penelitian dengan pendekatan berdasarkan informasi aspek biologi-reproduksi spesies lain, yakni menggunakan informasi biologi-reproduksi ikan *Heterobranchus longifilis* (Clariidae; Siluriformes) (Cacot, 1998; Campetef *et al.*, 1998; Legendre *et al.*, 1998a; 1998b; 2000).

Aspek biologi-reproduksi berperan penting dalam upaya pengelolaan perikanan budidaya dan sumberdaya patin siam. Salah satu aspek biologi-reproduksi yang sangat penting adalah tingkat

kematangan gonad. Penelitian-penelitian biologi-reproduksi berkaitan dengan tingkat kematangan gonad terutama lebih banyak dilakukan pada ikan betina. Hal ini dikarenakan tipe perkembangan kematangan gonad pada semua ikan jantan adalah sama, yakni lebih bersifat asinkronis (*asynchronism*), di dalam testisnya setiap saat selalu terdapat sel-sel gamet yang termuda (spermatogonia) hingga yang tertua (spermatozoa). Tipe perkembangan kematangan gonad pada ikan betina lebih bervariasi, yakni dapat bersifat asinkronis (*asynchronism*), sinkronis (*synchronism*) ataupun sinkronis grup (*group synchronism*). Tipe perkembangan kematangan gonad ikan betina tersebut ditentukan berdasarkan kondisi tahap perkembangan oosit intraovariannya (Harder, 1975; Mylonas dan Zohar, 2007; Mananos *et al.*, 2009).

Informasi klasifikasi perkembangan oosit patin siam secara khusus dan detail berkaitan dengan tipe perkembangan kematangan gonad (ovari) belum tersedia. Informasi aspek biologi-reproduksi dasar tersebut terutama diperlukan dalam mendukung keberhasilan upaya pemijahan buatan patin siam, yakni dalam proses seleksi (pemilihan) induk betina yang akan dipergunakan dalam pemijahan buatan melalui induksi hormonal, karena berdasarkan informasi tahap perkembangan oosit intraovarian tersebut akan dapat diketahui secara tepat karakteristik oosit intraovarian patin siam yang siap dan responsif terhadap induksi hormonal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan oosit patin siam secara detail berdasarkan pengamatan mikroskopis pada oosit utuh (*whole oocytes*) secara langsung yang dipadukan dengan pengamatan pada preparat histologis oosit intraovarian (*ovarian histological slides*). Pengamatan secara langsung terhadap oosit utuh merupakan pengamatan yang lebih bersifat eksternal dan bertujuan untuk mendapatkan informasi awal dari tahap perkembangan oosit intraovarian patin siam. Selanjutnya, informasi tersebut perlu dibandingkan dengan hasil pengamatan secara internal terhadap preparat histologis ovarium sebagai penegasan (*crossed check*) agar hasil-hasil karakteristik tahap perkembangan oosit intraovarian patin siam yang diperoleh tersebut bersesuaian dan lebih akurat serta lebih detail. Setelah informasi tahap perkembangan

oosit intraovarian patin siam secara akurat dan detail telah diperoleh, maka dalam aplikasi kedepannya proses seleksi induk betina yang akan dipergunakan dalam pemijahan buatan dapat dilakukan hanya melalui pengamatan mikroskopis terhadap sampel oosit utuh hasil kanulasi (*intraovarian biopsy*) secara langsung.

BAHANDAN METODE

Sampel patin siam yang digunakan pada penelitian ini berukuran panjang standar 27,5-55,3 cm dan bobot 359,5-1.950,9 gram. Sebanyak 100 ekor patin siam sampel tersebut dipelihara dalam kolam tanah berukuran 50 m² di Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. Selama pemeliharaan diberikan pakan berupa pelet dengan kadar protein 30% sebanyak 2% biomassa perhari, dengan waktu pemberian 2 kali sehari, pada pagi dan sore hari. Pengambilan data dilakukan melalui sampling setiap bulan terhadap 10 ekor patin siam sampel selama 13 bulan pengamatan, yakni pada bulan April 2008 sampai bulan Mei 2009.

Pengambilan sampel oosit intraovarian dilakukan melalui 2 cara, yaitu pembedahan dan kanulasi (*intraovarian biopsy*) menggunakan kateter khusus (Pipelle de CornierTM, Laboratoire C.C.D., Paris, Perancis, www.ccd-lab.com). Pembedahan dilakukan terhadap sampel ikan pada saat berukuran relatif kecil dan untuk keperluan preparasi histologis oosit intraovarian, sedangkan kanulasi dilakukan pada saat sampel ikan berukuran besar (induk).

Pengamatan (karakterisasi) dan pengukuran diameter oosit masing-masing tahap dilakukan melalui dua cara, yakni pada oosit utuh secara langsung tanpa preservasi (*whole oocyte*) dan preparat histologis ovarium (*ovarian histological slide*) dengan menggunakan mikroskop binokuler medan terang (Nikon SETM, Nikon China) yang dilengkapi mikrometer (KSTM, Tokyo, Jepang) terkalibrasi pada perbesaran 4x10. Sampel oosit intraovarian hasil pembedahan maupun kanulasi diamati karakteristik eksternalnya dengan berpedoman pada karakterisasi tahap perkembangan oosit intraovarian yang diberikan oleh Devados (1969) dalam Effendie (1979), Kuo *et al.* (1974), Harder (1975), Davis dan West (1993), Rickey (1995), Suwarso dan Sadhotomo (1995), Baelde (1996), Schaefer (1996) dan

Iswanto (2004). Karakteristik oosit utuh yang diamati dan dipergunakan sebagai pembeda diantara masing-masing tahap perkembangan oosit antara lain adalah warna sitoplasma (jernih, buram atau gelap), ukuran diameter oosit, warna dan letak nukleus. Ovari hasil pembedahan yang terpii (yakni ovari dengan tingkat perkembangan kematangan gonad yang berbeda) dimasukkan botol berisi larutan fiksatif Bouin's untuk preparasi histologis bagi keperluan pengamatan karakteristik internal oosit sebagai pembandingan dan penegasan hasil dari pengamatan karakteristik eksternalnya. Preparasi histologis ovari dilakukan di Laboratorium Genetika dan Reproduksi Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. Pencetakan sampel ovari dilakukan dalam parafin, ketebalan pengirisan 5 µm dan pewarnaan dilakukan dengan hematoxilin dan eosin. Penentuan ciri khas tahap perkembangan oosit secara histologis mengacu pada klasifikasi yang diberikan oleh Hardjamulia *et al.* (1995) dan Siregar (1999) dengan tambahan informasi tentang karakterisasi histologis oosit menurut Srivastava dan Bathi (1970) dalam Harder (1975), Kuo *et al.* (1974), Nagahama (1983), Richter dan Rustidja (1985), Abidin (1986), Davis dan West (1993), Milton *et al.* (1994), Rickey (1995), Baelde (1996), McDermott dan Lowe (1997) dan Iswanto (2004). Karakteristik oosit histologis yang diamati dan dipergunakan sebagai pembeda diantara masing-masing tahap perkembangan oosit antara lain adalah warna sitoplasma (warna butir-butir kuning telur dan alveoli korteks), ukuran diameter oosit, bentuk membran oosit (oolema), letak nukleolus dan nukleus. Penentuan tingkat kematangan ovari patin siam dilakukan dengan berpedoman pada klasifikasi perkembangan ovari yang diberikan oleh Hardjamulia *et al.* (1995), yang membagi perkembangan ovari ikan *Tor douronensis* (Cyprinidae) menjadi lima tingkat berdasarkan keberadaan tahap perkembangan oosit tertuanya, yakni tingkat I (muda), tingkat II (perkembangan), tingkat III (pematangan), tingkat IV (matang) dan tingkat IV (salin).

HASIL

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan oosit intraovarian patin siam dapat dibagi dalam lima tahap, yakni oosit tahap 1 (tahap

kromatin nukleolar dan perinukleolar, *chromatin nucleolar and perinucleolar stages*), oosit tahap 2 (tahap vesikula kuning telur dan alveoli korteks, *yolk vesicles and cortical alveolar stages*), oosit tahap 3 (tahap granula kuning telur, *yolk granules stage*), oosit tahap 4 (tahap migrasi nukleus dan hidrasi, *migratory nucleus and hydrated stages*) dan oosit tahap 5 (oosit atresis, *atretic oocyte stage*). Karakteristik mikroskopis masing-masing tahap perkembangan oosit patin siam tersebut berdasarkan pengamatan dan pengukuran terhadap oosit utuh secara langsung dan terhadap preparat histologis disajikan pada Tabel 1.

Oosit tahap 1 patin siam merupakan oosit stok yang akan berkembang menjadi oosit tahap 2. Oosit tahap 1 terdapat pada semua tingkat kematangan ovari, mulai ovari tingkat I (muda) hingga ovari tingkat V (salin), dengan komposisi yang melimpah. Oosit tahap 2 merupakan hasil perkembangan dari oosit tahap 1 dan telah memiliki butir-butir kuning telur yang dibentuk secara endogen (*endogenous yolk*) berupa vesikula-vesikula kuning telur. Oosit tahap 2 terdapat pada ovari tingkat II (perkembangan) dengan komposisi yang tidak melimpah dan merupakan bentuk perkembangan antara (transisi) yang akan segera berkembang menjadi oosit tahap 3. Oosit tahap 3 merupakan hasil perkembangan dari oosit tahap 2 dan telah memiliki butir-butir kuning telur berupa granula-granula kuning telur yang dibentuk secara eksogen (*exogenous yolk*) dari vitelogenin. Oosit tahap 3 terdapat pada ovari tingkat III (pematangan) dengan komposisi yang melimpah. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan oosit intraovarian patin siam dalam lingkungan budidaya (kolam) secara sempurna hanya dapat mencapai tahap 3, sedangkan perkembangan oosit-oosit tahap selanjutnya (oosit tahap 4) sulit terjadi atau terjadi secara kurang sempurna atau hanya dalam jumlah yang sedikit. Oosit tahap 4 merupakan hasil perkembangan dari oosit tahap 3. Oosit tahap 4 terdapat dalam jumlah yang sedikit dan jarang terjadi. Oosit tahap 5 merupakan hasil perkembangan dari oosit-oosit lain yang mengalami kegagalan perkembangan. Oosit tahap 5 terdapat pada semua tingkat kematangan ovari dengan komposisi yang sedikit.

Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa tipe

Tabel 1. Klasifikasi tahap perkembangan oosit patin siam

Tahap	Oosit histologis (<i>histological slide</i>)	Oosit utuh (<i>whole oocyte</i>)
1	Tahap kromatin nukleolar dan perinukleolar (<i>chromatin nucleolar and perinucleolar stages</i>)	
	— Diameter oosit kurang dari 210 µm. — Oosit berbentuk tidak teratur, dengan ooplasma berwarna merah-cokelat gelap seluruhnya dan nukleus besar yang berisi beberapa nukleoli yang tersebar secara acak di dalamnya (Foto 1B) dan tersusun di perifernya (Foto 1C).	— Diameter oosit kurang dari 300 µm. — Oosit seluruhnya tampak jernih sampai tampak bergranula pada bagian tengahnya (nukleus) (Foto 1A).
2	Tahap vesikula kuning telur dan alveoli korteks (<i>yolk vesicles and cortical alveolar stages</i>)	
	— Diameter oosit: 170-480 µm. — Ooplasma terisi vesikula-vesikula berwarna merah-kebiruan seluruhnya, kecuali pada bagian tepi yang terisi vesikula-vesikula pucat (putih) (Foto 2B).	— Diameter oosit: 230-660 µm. — Oosit tampak jernih bergranula seluruhnya sampai mulai tampak sedikit buram (transparan) dengan bagian tengahnya terlihat nukleus yang tampak sebagai bulatan yang lebih gelap (Foto 2A).
3	Tahap granula kuning telur (<i>yolk granules stage</i>)	
	— Diameter oosit: 370-830 µm. — Ooplasma terisi substansi butiran-butiran (kuning telur) berwarna kemerah-merahan dari bagian tengah sampai hampir ke tepian oosit, bagian tepian masih berupa vesikula-vesikula pucat (putih), nukleus masih tetap di tengah-tengah oosit (Foto 3B).	— Diameter oosit: 430-1.100 µm. — Ooplasma buram sampai oosit seluruhnya tampak gelap, kecuali pada bagian tepian oosit dan nukleus di tengah-tengah oosit yang tampak lebih jernih (terang) (Foto 3A).
4	Tahap migrasi nukleus dan hidrasi (<i>migratory nucleus and hydrated oocyte stages</i>)	
	— Diameter oosit lebih dari 860 µm. — Preparat histologisnya tidak dapat dibuat dengan baik, sehingga karakteristiknya tidak dapat diamati (Foto 4B).	— Diameter oosit: 950-1.260 µm. — Ooplasma bagian tepi tampak mulai jernih sampai oosit seluruh bagiannya tampak jernih (Foto 4A).
5	Tahap atresia (<i>atretic oocyte stage</i>)	
	— Diameter oosit kurang dari 700 µm. — Oolema tidak teratur dan pada beberapa bagian mengalami penebalan, butir-butir kuning telur tersisa sedikit di bagian tengah oosit, sedangkan pada bagian tepian tampak bervakuola yang merupakan sisa-sisa penyerapan (Foto 5B).	— Diameter oosit lebih kecil dari oosit normalnya yang tidak mengalami atresia, yakni kurang dari 800 µm. — Oosit berbentuk tidak teratur, tidak bulat dan tampak tidak kompak, ooplasma tampak buram dan transparan (Foto 5A).



Foto 1. Penampakan oosit tahap 1 secara *whole oocytes* (A) dan *histological slides* (B dan C)

perkembangan oosit patin siam bersifat sinkronis grup, ditandai dengan adanya dominasi dua kelompok tahap perkembangan oosit pada ikan dengan tingkat kematangan ovarium tertua yang sempurna, yakni oosit

tahap 1 yang merupakan oosit stok dan oosit tahap 3 yang mengalami proses pematangan. Proses pematangan oosit tahap 3 dalam lingkungan budidaya (kolam) menjadi oosit tahap 4 terjadi secara tidak

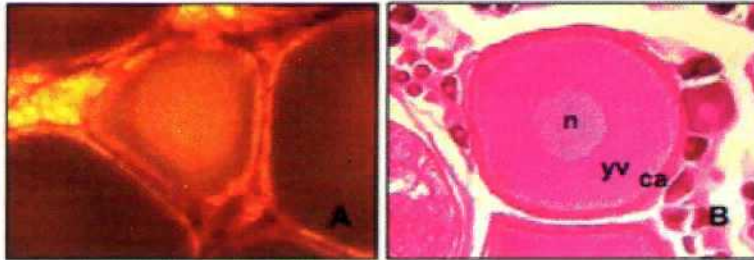


Foto 2. Penampakan oosit tahap 2 secara *whole oocytes* (A) dan *histological slides* (B). n = *nucleus*; yv = *yolk vesicles*; ca = *cortical alveoli*

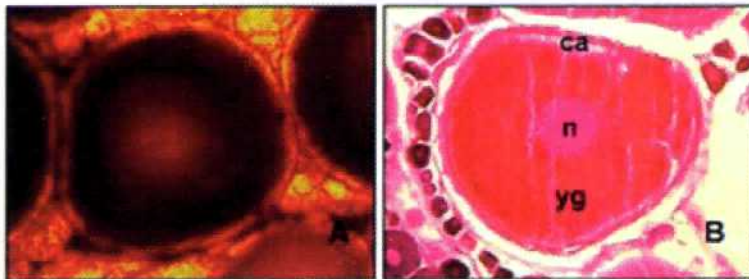


Foto 3. Penampakan oosit tahap 3 secara *whole oocytes* (A) dan *histological slides* (B). n = *nucleus*; yg = *yolk granules*; ca = *cortical alveoli*

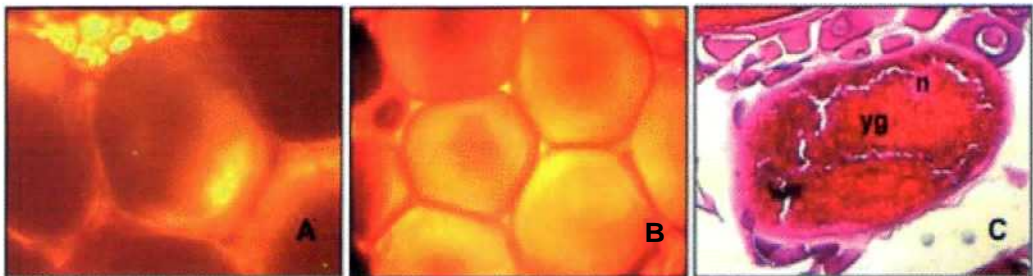


Foto 4. Penampakan oosit tahap migrasi nukleus secara *whole oocyte* (A) *histological slide* (C) dan tahap hidrasi secara *whole oocyte* (B). n = *nucleus*; yg = *yolk granules*

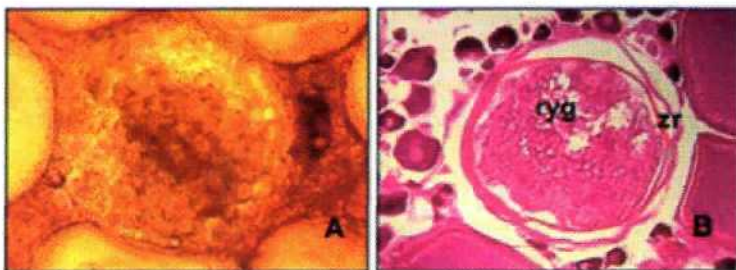


Foto 5. Penampakan oosit atresis secara *whole oocytes* (A) dan *histological slides* (B). ryg = *remnant of yolk granules*; zr = *zona radiata*

sempurna sehingga hanya sedikit yang mengalami perkembangan menjadi oosit tahap 4 dan selanjutnya mengalami atresia. Proses pematangan oosit tahap 3 menjadi oosit tahap 4 secara sempurna dan selanjutnya dapat terovulasi memerlukan induksi hormonal.

PEMBAHASAN

Identifikasi dan pembagian tahap perkembangan oosit intraovarian dengan menggunakan kombinasi antara pengamatan terhadap oosit utuh secara langsung dan pengamatan

terhadap preparat histologis juga dipergunakan oleh Kuo *et al.* (1974) pada ikan *Mugil cephalus*, Davis dan West (1993) pada ikan *Lutjanus vittus* dan Baelde (1996) pada ikan *Hyperogliphe antartica*. Namun demikian, beberapa penelitian yang lain hanya mempergunakan studi secara histologis, misalnya Srivastava dan Bathi (1970) dalam Harder (1975) pada ikan *Heteropneustes fossilis*, Milton *et al.* (1994) pada ikan-ikan *Clupeidea*, Hardjamulia *et al.* (1995) pada ikan *Tor douronensis*, Rickey (1995) pada ikan *Atheresthes stomias* dan McDermott dan Lowe (1997) pada ikan *Pleurogrammus monopterygius*, sedangkan Suwarso dan Sadhotomo (1995) pada ikan *Selar crumenophthalmus* hanya mempergunakan pengamatan terhadap oosit utuh. Studi identifikasi tahap perkembangan oosit yang hanya berdasarkan pengamatan terhadap oosit utuh secara langsung tidak dapat memberikan gambaran tahap perkembangan oosit secara detail. Studi yang hanya berdasarkan pengamatan terhadap preparat histologis juga memiliki kekurangan, yakni sulit diaplikasikan dalam upaya pemijahan buatan (budidaya) karena umumnya pengambilan sampel oosit intraovarian dilakukan dengan mengorbankan (mematikan melalui pembedahan) ikan. Studi histologis tersebut hanya sesuai untuk dipergunakan dalam penelitian-penelitian biologi perikanan (sumberdaya). Oleh karena itu, pada penelitian identifikasi tahap perkembangan oosit patin siam ini dipergunakan kombinasi kedua cara tersebut agar dapat diperoleh hasil secara detail dan dapat diaplikasikan dalam upaya pemijahan buatanya.

Pembagian tahap perkembangan oosit patin siam yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan karakteristik dominan yang mudah dikenali dan merupakan perpaduan antara karakteristik histologis dan penampakan oosit utuh. Melalui pengamatan pada preparat histologis ovari dapat diperoleh klasifikasi tahap perkembangan oosit secara lebih detail dan lebih banyak dibandingkan pada pengamatan oosit utuh. Walaupun sebenarnya tahap perkembangan yang diperoleh tersebut lebih banyak, tetapi karena harus disesuaikan dan dipadukan dengan klasifikasi berdasarkan penampakan oosit utuh sebagai bentuk aplikasinya, maka pada penelitian ini perkembangan oosit patin siam hanya dibagi dalam

lima tahap.

Berdasarkan pengamatan secara internal pada preparat histologis, oosit tahap 1 (tahap kromatin nukleolar dan perinukleolar, *chromatin nucleolar and perinucleolar stages*) patin siam ditandai dengan ooplasma yang berwarna merah-coklat gelap seluruhnya dan nukleus besar yang berisi beberapa nukleoli yang tersebar secara acak di dalamnya (tahap kromatin nukleolar, *chromatin nucleolar stage*) dan tersusun di perifer (tahap perinukleolar, *perinucleolar stage*). Karakteristik serupa juga banyak dinyatakan oleh beberapa peneliti pada spesies-spesies yang lain, diantaranya Srivastava dan Bathi (1970) dalam Harder (1975), Kuo *et al.* (1974), Abidin (1986), Hardjamulia *et al.* (1995), Rickey (1995), Baelde (1996) dan McDermott dan Lowe (1997).

Oosit tahap 1 patin siam berdasarkan pengamatan secara eksternal pada oosit utuh tampak jernih seperti kaca (*translucent*) sampai terlihatnya nukleus yang tampak bergranula dan saling berlekatan satu sama lain. Karakteristik serupa juga banyak dinyatakan oleh para peneliti pada spesies-spesies yang lain, diantaranya Takata dan Tester (1953) dalam Effendie (1997), Devados (1969) dalam Effendie (1979), Kuo *et al.* (1974), Harder (1975), Davis dan West (1995), Suwarso dan Sadhotomo (1995) dan Baelde (1996).

Berdasarkan pengamatan secara internal pada preparat histologis, oosit tahap 2 (tahap vesikula kuning telur dan alveoli korteks, *yolk vesicles and cortical alveolar stages*) patin siam ditandai dengan ooplasma yang terisi vesikula-vesikula kuning telur (*yolk vesicles*) berwarna merah-kebiruan seluruhnya, kecuali pada bagian tepian oosit yang terisi vesikula-vesikula putih (alveoli korteks, *cortical alveoli*). Karakteristik serupa juga diberikan oleh Baelde (1996). Srivastava dan Bathi (1970) dalam Harder (1975) menyatakan bahwa vesikula kuning telur bersifat *alcian-blue positive*, menandakan adanya mukopolisakarida.

Oosit tahap 2 patin siam berdasarkan pengamatan secara eksternal pada oosit utuh ditandai dengan penampakan yang mulai bergranula sampai mulai buram (*opaque*). Karakteristik serupa pada spesies-spesies yang lain juga diberikan oleh Davis dan West (1995), Rickey (1995), Suwarso dan

Sadhotomo (1995), Baelde (1996) dan Iswanto (2004).

Berdasarkan pengamatan secara internal pada preparat histologis, oosit tahap 3 (tahap granula kuning telur, *yolk granules stage*) patin siam ditandai dengan seluruh bagian ooplasma yang terisi butir-butir granula kuning telur berwarna kemerah-merahan, kecuali bagian tepian masih berupa vesikula-vesikula putih (*cortical alveoli*) dan nukleus masih tetap di tengah-tengah oosit. Karakteristik yang diberikan oleh para peneliti pada oosit tahap ini hampir serupa, hanya saja istilah yang diberikan kadang-kadang berbeda. Beberapa istilah lain yang diberikan antara lain *adzhahyolk stage* (Baelde, 1996), *yolk globule stage* (Kuo *et al.*, 1974; Harder, 1975; McDermott dan Lowe, 1997), *vitellogenic stage* (Milton *et al.*, 1994) dan *vitellogenic (yolk)* (Rickey, 1995).

Oosit tahap 3 patin siam berdasarkan pengamatan secara eksternal pada oosit utuh ditandai dengan penampakan ooplasma yang seluruhnya buram sampai oosit seluruhnya tampak gelap, kecuali pada bagian tepian oosit (*perivitelline border*) dan nukleus di tengah-tengah oosit yang tampak lebih jernih (terang). Karakteristik serupa pada spesies-spesies yang lain juga diberikan oleh Davis dan West (1995), Suwarso dan Sadhotomo (1995), Baelde (1996) dan Iswanto (2004).

Oosit tahap 4 (tahap migrasi nukleus dan hidrasi, *migratory nucleus and hydrated oocyte stages*) patin siam secara histologis tidak dapat diamati secara detail karena preparat histologis ovarium yang dibuat masih relatif kurang bagus. Oosit tahap migrasi nukleus (*migratory nucleus stage*) ditandai dengan penampakan yang serupa dengan oosit tahap 3, namun nukleus tidak lagi terletak di tengah-tengah tetapi sudah terletak di salah satu tepian oosit. Oosit tahap hidrasi (*hydrated oocyte stage*) tidak dapat dibuat preparat histologisnya, karena saat diiris menjadi pecah-pecah. Menurut Crim dan Glebe (1990), oosit matang (terbesar dan penuh kuning telur) selama fiksasi mengalami pengerasan, sehingga proses pembuatan preparat histologisnya dalam parafin menjadi sulit.

Oosit tahap 4 ikan patin siam berdasarkan pengamatan secara eksternal pada oosit utuh ditandai dengan penampakan ooplasma bagian tepi yang tampak mulai jernih (tahap migrasi nukleus, *migratory*

nucleus stage) sampai oosit yang seluruh bagiannya tampak jernih (tahap hidrasi, *hydrated oocyte stage*). Karakteristik serupa juga banyak diberikan oleh para peneliti pada spesies-spesies yang lain. Schaefer (1996) menyatakan bahwa oosit tahap ini sedikit lebih buram dibandingkan oosit yang berkuning telur.

Oosit tahap 5 (tahap atresia, *atretic oocyte stage*) patin siam berdasarkan pengamatan secara eksternal pada oosit utuh ditandai dengan oosit yang berbentuk tidak teratur, tidak bulat dan tampak tidak kompak, tampak buram, transparan sampai gelap bergranula. Berdasarkan pengamatan secara internal pada preparat histologis, oosit atresis patin siam tampak ditandai dengan oolema (zona radiata) yang tidak teratur dan pada beberapa bagian mengalami penebalan, serta tampak butir-butir kuning telur tersisa (*remnant of yolk granules*) sedikit di bagian tengah oosit, sedangkan pada bagian tepian tampak bervakuola yang merupakan sisa-sisa penyerapan. Karakteristik serupa pada spesies-spesies yang lain juga diberikan oleh Kuo *et al.* (1974), Hardjamulia *et al.* (1995) dan Iswanto (2004).

Hasil penelitian identifikasi tahap perkembangan oosit intraovarian patin siam berdasarkan pengamatan dan pengukuran terhadap oosit utuh secara langsung yang dipadukan dengan pengamatan dan pengukuran terhadap preparat histologis ini menunjukkan bahwa tipe perkembangan oositnya bersifat sinkronis grup. Hasil tersebut bersesuaian dengan hasil penelitian Cacot (1998) yang juga menunjukkan bahwa tipe perkembangan kematangan oosit patin siam di Delta Mekong (Vietnam) berdasarkan pengukuran diameternya juga bersifat sinkronis grup.

Hasil penelitian karakterisasi tahap perkembangan oosit patin siam ini selanjutnya dapat diaplikasikan dalam upaya pemijahan buatan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tahap perkembangan oosit tertua yang terjadi secara sempurna pada patin siam yang dipelihara dalam lingkungan budidaya (kolam) hanya mencapai oosit tahap 3, sedangkan tahap perkembangan (proses pematangan) selanjutnya jarang atau sulit terjadi atau dapat terjadi tetapi tidak sempurna sehingga oosit tahap 4 yang dihasilkan jumlahnya sedikit, tidak dapat terovulasi dan selanjutnya akan

mengalami atresia. Proses pematangan oosit tahap 3 tersebut memerlukan induksi hormonal. Dengan demikian, seleksi induk betina dalam upaya pemijahan buatan harus dilakukan dengan mempertimbangkan ketepatan pemilihan tahap perkembangan oosit yang akan diinduksi secara hormonal. Oleh karena tahap perkembangan oosit patin siam yang tertua dan dapat terjadi secara sempurna dalam lingkungan budidaya (kolam) adalah oosit tahap 3, maka induk-induk betina yang akan dipergunakan dalam pemijahan buatan haruslah dipilih yang oosit intraovariannya telah mencapai tahap 3. Pemilihan induk-induk betina tersebut dapat dilakukan melalui kanulasi terhadap sampel oosit intraovarian yang selanjutnya langsung diamati dengan bantuan mikroskop medan terang, dan hanya induk-induk betina yang sampel oosit intraovariannya telah mencapai tahap 3 secara sempurna yang dipilih untuk dipergunakan dalam pemijahan buatan dengan induksi hormonal. Oosit tahap 3 yang telah berkembang secara sempurna tersebut berdasarkan pengamatan dengan mikroskop medan terang ditandai dengan penampakan oosit-oois yang seluruh bagian sitoplasmanya tampak gelap, kecuali nukleus di tengah-tengah oosit yang tampak agak lebih terang, dan diameternya telah mencapai nilai yang maksimum, yakni sekitar $1.000 \pm 100 \mu\text{m}$. Hasil penelitian Cacot (1998) melalui uji coba pemijahan buatan terhadap induk-induk betina dengan ukuran diameter oosit yang berbeda juga menunjukkan bahwa diameter oosit patin siam yang sensitif terhadap induksi hormonal sekitar 1,0 mm.

KESIMPULANDANSARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perkembangan oosit patin siam dapat dibagi dalam lima tahap, yakni tahap 1 (kromatin nukleolar dan perinukleolar) dengan diameter oosit kurang dari $300 \mu\text{m}$, tahap 2 (vesikula kuning telur dan alveoli korteks) berdiameter $230-660 \mu\text{m}$, tahap 3 (granula kuning telur) berdiameter $430-1.100 \mu\text{m}$, tahap 4 (migrasi nukleus dan hidrasi) berdiameter $950-1.260 \mu\text{m}$ dan tahap 5 (atresia) dengan ukuran lebih kecil dari $800 \mu\text{m}$. Selanjutnya, disarankan bahwa aplikasi pemijahan buatan dengan induksi hormonal dapat dilakukan melalui pemilihan induk-induk betina yang

oosit intraovariannya telah mencapai tahap 3 secara sempurna, yakni berdasarkan pengamatan oosit utuh menggunakan mikroskop medan terang ditandai dengan penampakan oosit-oois yang seluruh bagian sitoplasmanya tampak gelap, kecuali nukleus di tengah-tengah oosit yang tampak agak lebih terang, dan diameternya telah mencapai nilai yang maksimum (sekitar $1.000 \pm 100 \mu\text{m}$).

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin AZ. 1986. Aspect of the biology of a tropical cyprinid, *Hampala macrolepidota* (Van Hasselt), with preference to food, feeding habits, and reproduction. In: JL McLean and LV Hossilos (Eds.). *The First Asian Fisheries Forum*, 515-518. Asian Fisheries Society. Manila.
- Baelde P. 1996. Biology and dynamics of the reproduction of blue-eye trevalla, *Hyperoglyphe antartica* (Centrolophidae), off Tasmania, Southern Australia. *Fishery Bulletin* 94(2), 199-211.
- Boonbrahm M. 1968. Induced spawning by pituitary hormones injection of pond-reared fishes. Indo-Pacific Fisheries Council Proceedings 13th Session, Section II Technical Papers, Brisbane-Queensland, Australia, 14-25 October 1968. Pp. 162-170.
- Cacot P. 1998. Description of the sexual cycle related to the environment and set up of the artificial propagation in *Pangasius bocourti* (Sauvage, 1880) and *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878) reared in floating cages and ponds in the Mekong Delta. In: M Legendre and A Parisele (eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 71-89. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Campet M, P Cacot, J Lazard, TQ Dan, DT Muon and PT Liem. 1998. Egg quality of an Asian catfish of the Mekong River (*Pangasius hypophthalmus*) during the process of maturation induced by hCG injections. In: M. Legendre and A. Parisele (eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 113-116. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Crim LW and BD Glebe. 1990. Reproduction. In: CB Schreck and PB Moyle (eds.). *Methods for Fish Biology*, 530-535. American Fisheries Society. Maryland.
- Davis TLO and GJ West. 1993. Maturation, reproductive seasonality, fecundity, and spawning frequency in *Lutjanus vittus* (Quoy and Gaimard) from the North West Shelf of Australia. *Fishery Bulletin* 91(2), 224-236.
- Effendie MI. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Gustiano R, Sudarto dan L Pouyaud. 2005. Bagaimana mengenali patin jambal?. Dalam: J Slembrouck, O Komarudin, Maskur dan M Legendre (editor). *Petunjuk Teknis Pemijahan Buatan Ikan Patin Indonesia, Pangasius djambal*, 3-14 IRD-DKP. Jakarta.

- Harder, W. 1975.** *Anatomy of fishes*. Part I Text, 212-214 E Schweizerbart'sche Verlagsbuch handlung (Nagele u. Obermiller). Stuttgart.
- Hardjamulia, A, R Djajadiredja, S Atmawinata dan D Idris. 1981.** Pembenhian jambal siam (*Pangasius sutchi*) dengan suntikan ekstrak kelenjar hipofisa ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Buletin Penelitian Perikanan* 1(2), 183-190.
- Hardjamulia A, N Suhenda dan E Wabyudin. 1995.** Perkembangan oosit dan ovarium ikan semah (*Tor douronensis*) di sungai selabung, Danau Ranau, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 1(3), 36-46.
- Iswanto B. 2004.** Studi kematangan gonad dan fekunditas ikan baderbang (*Puntius bramoides* C.V.) melalui pengamatan dan pengukuran diameter oositnya. *Skripsi*. Budidaya Perairan-Fakultas Perikanan-Universitas Brawijaya. Malang. (Tidak dipublikasikan).
- Kuo CM, CE Nash and ZH Shehadeh. 1974.** A procedural guide to induce spawning in grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Aquaculture* 3, 1-14.
- Legendre M, J Slembrouck, J Subagja and AH Kristanto. 1998a.** Effect of varying latency period on the in vivo survival of ova after Ovaprim- and hCG-induced ovulation in the Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Pangasiidae, Siluriformes). In: M Legendre and A Parisele (Eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 119-125. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Legendre M, J Slembrouck, J Subagja and AH Kristanto. 2000.** Ovulation rate, latency period and ova viability after GnRH- or hCG-induced breeding in the Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluriformes, Pangasiidae). *Aquatic Living Resources* 13, 145-151.
- Legendre M, J Subagja and J Slembrouck. 1998b.** Absence of marked seasonal variations in sexual maturity of *Pangasius hypophthalmus* brooders held in ponds at the Sukamandi station (Java, Indonesia). In: M Legendre and A Parisele (Eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 91-96. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Mananos E, N Duncan and E Mylonas. 2009.** Reproduction and control of ovulation, spermiation and spawning in cultured fish. In: E Cabrita, V Robles and P Herraes (eds.). *Methods in Reproductive Aquaculture, Marine and Freshwater Species*, 3-80. CRC Press. Boca Raton-London-New York.
- McDermott SF and SA Lowe. 1997.** The reproductive cycle and sexual maturity of Atka Mackerel, *Pleurogrammus monopterygius* in Alaska Waters. *Fishery Bulletin* 95(2), 321-333.
- Milton DA, SJM Blaber and NJF Rawlinson. 1994.** Reproductive biology and egg production of three species of clupeidea from Kiribati, Tropical Central Pacific. *Fishery Bulletin* 92(1), 102-121.
- Mylonas C and Y Zohar. 2007.** Promoting oocyte maturation, ovulation and spawning in farmed fish. In: PJ Babin, J Cerda and E Lubzens (Eds.). *The Fish Oocyte: From Basic Studies to Biotechnological Application*, 431-414. Springer. Dordrecht, The Netherlands.
- Nagahama Y. 1983.** The functional morphology of teleost gonads. In: W.S. Hoar, DJ Randall and EM Donaldson (eds.). *Fish Physiology, volume IX Reproduction, Part A*, 234-275. Academic Press. New York-London-Paris-San Diego-Sao Paulo-Sydney-Tokyo-Toronto.
- Pouyaud L, R Gustiano and M Legendre. 1998.** Phylogenetic relationship among pangasiid catfish species (Siluriformes, Pangasiidae) and new insights on their zoogeography. In: M Legendre and A Parisele (Eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 49-56. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Rickey MH. 1995.** Maturity, spawning, and seasonal movement of arrowtooth flounder, *Atheresthes stomias*, off Washington. *Fishery Bulletin* 93(1), 127-128.
- Richter CJJ dan Rustidja. 1985.** *Pengantar Ilmu Reproduksi Ikan*, 1-8. NUFFIC/UNIBRAW/LUW/FISH. Malang.
- Sadili D. 1998.** Marketing of pangasiid catfishes in Java and Sumatera, Indonesia. In: M Legendre and A Parisele (Eds.). *The Biological Diversity and Aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in South-East Asia*, 21-26. Proceeding of The Mid-Term Workshop of the Catfish Asia Project, 11-15 May 1998. Cantho - Vietnam.
- Schaefer KM. 1996.** Spawning time, frequency, and batch fecundity of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, near Clipperton Atoll in the Eastern Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* 94(1), 98-112.
- Siregar M. 1999.** Stimulasi pematangan gonad bakal induk betina ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus* F), dengan hormon HCG. *Tesis*. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Suwarso dan B Sadhotomo. 1995.** Perkembangan kematangan gonad ikan selar bentong, *Selar crumenophthalmus*, (Carangiidae) di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 1(2), 36-48.